

e-ISSN : 3031-0342
Diterima : 27 Agustus 2023
Disetujui : 28 Mei 2024
Tersedia online di <https://journal.unram.ac.id/index.php/agent>

**ANALISIS TEKNIS DAN EKONOMI PADA PENGERINGAN BAHAN BUBUK
BAWANG PUTIH (*Allium sativum L.*) MENGGUNAKAN ALAT PENGERING *ROTARY
DRYER***

*Technical And Economic Analysis Of Drying Garlic (*Allium sativum L.*) Powder Using A
Rotary Dryer*

Wahyu Adi Guna¹, Sukmawaty^{1*}, Murad¹

¹Program Studi Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pangan dan Agroindustri
Universitas Mataram

email*: sukmawati14@yahoo.com

ABSTRACT

*Garlic (*Allium sativum L.*) is a vegetable commodity that functions as a food flavoring ingredient and is also very beneficial for health. The high production of garlic in Indonesia causes the need for post-harvest treatment to maintain the quality of garlic and increase its economic value. The purpose of this study was to analyze technically and economically and to determine the feasibility of using a rotary dryer for drying garlic powder. The method used in this research is an experimental method. This dryer is a device that uses the concept of rotating drying by utilizing solar energy and biomass combustion as a heat source to increase the temperature of the drying chamber. The results showed that drying garlic powder using a rotary dryer was feasible, both from a technical and economic perspective. From the technical aspect, it can be seen that the best experimental results were obtained in the drying treatment at 55 °C with a thickness of 1 mm which resulted in a final moisture content of 5.88%, yield of 35.18%, working capacity of the tool 0.077 Kg/hour, effectiveness 0.534% and efficiency. 10.227%. From the economic analysis, it produces a B/C Ratio of 1.23, NVP Rp.714.495, IRR 7.59%, BEP is achieved at a production level of 40.1 Kg/year or for 522.4 hours/year and an economic efficiency level of 123.45% .*

Keywords: *drying; garlic; rotary dryer; technical and economic analysis*

ABSTRAK

Bawang putih (*Allium sativum L.*) merupakan komoditas sayuran yang berfungsi sebagai bahan penyedap makanan dan juga sangat bermanfaat bagi kesehatan. Tingginya produksi bawang putih di Indonesia menyebabkan kebutuhan akan perlakuan pasca panen untuk menjaga kualitas bawang putih serta meningkatkan nilai ekonominya. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis secara teknis dan ekonomi serta mengetahui kelayakan penggunaan alat pengering *rotary dryer* untuk pengeringan bahan bubuk bawang putih. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode ekperimental. Alat pengering ini merupakan alat yang menggunakan konsep pengeringan secara berputar dengan memanfaatkan energi matahari dan pembakaran biomassa sebagai sumber panas untuk menaikkan suhu ruang pengering. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengeringan bahan bubuk bawang putih menggunakan *rotary dryer* cukup layak dilakukan baik dari aspek teknis maupun ekonomi. Dari aspek teknis terlihat bahwa hasil percobaan terbaik relatif diperoleh pada perlakuan pengeringan pada suhu 55 °C dengan ketebalan 1 mm yang

menghasilkan kadar air akhir 5,88%, rendemen 35,18%, kapasitas kerja alat 0,077 Kg/jam, efektivitas 0,534% dan efisiensi 10,227%. Dari analisis ekonomi menghasilkan B/C Ratio 1,23, NVP Rp.714.495, IRR 7,59%, BEP tercapai pada tingkat produksi 40,1 Kg/tahun atau selama 522,4 Jam/tahun serta tingkat efisiensi ekonomi 123,45%.

Kata Kunci : analisis teknis dan ekonomi; bawang putih; pengeringan; *rotary dryer*

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Indonesia merupakan negara agraris yang memiliki lahan pertanian yang luas dan subur. Menurut BPS (2017), sektor pertanian Indonesia memberikan sumbangannya setidaknya 13,13% kepada produk domestik bruto Indonesia. Salah satu jenis komoditas yang menjadi unggulan ialah komoditas hortikultura yang dimana salah satunya ialah bawang putih. Produksi bawang putih pada tahun 2017 sejumlah 19.150 ton dari lahan seluas 2.148 hektar, sedangkan pada tahun 2019 sebanyak 88.816 ton dengan luas panen 12.280 hektar. Tercatat dalam rentang waktu 2013-2017, pengembangan komoditas ini banyak dibudidayakan di 3 Provinsi di Indonesia, yakni NTB, Jawa Tengah dan Jawa Barat. Di provinsi NTB, jumlah produksi bawang putih yakni sejumlah 30.453 ton (BPS, 2019) yang masing-masing di kabupaten Lombok Timur sebesar 17.235 ton, kabupaten Bima sejumlah 12.668 ton dan di kabupaten lainnya.

Menurut Husna (2017), bawang putih (*Allium sativum L.*) merupakan komoditas sayuran yang juga berfungsi sebagai bahan penyedap makanan dan juga sangat bermanfaat bagi kesehatan karena pada bawang putih mengandung unsur-unsur aktif yang memiliki daya bunuh bakteri, sebagai bahan antibiotik, merangsang pertumbuhan sel tubuh, sebagai sumber vitamin B1, dan mengandung sejumlah komponen kimia yang diperlukan untuk hidup manusia. Bawang putih memiliki kadar air yaitu 60,9-67,8%. Hal ini menyebabkan bawang putih mudah membusuk karena pertumbuhan dan aktivitas mikroba pada bawang putih. Ditambah dengan harga jual bawang putih mentah seringkali mengalami fluktuasi akibat tidak adanya kestabilan harga di pasar menyebabkan petani hanya mendapatkan keuntungan yang sedikit. Sehingga untuk mempertahankan kualitas

bawang putih, serta meningkatkan nilai jual bawang putih maka perlu dilakukan perlakuan pasca panen misalnya pengeringan.

Saat ini, pengeringan bawang putih dapat dilakukan dengan 2 cara, yakni dengan cara konvensional dan dengan cara pengeringan buatan. Cara konvensional dilakukan karena dianggap murah dan dapat diterapkan secara luas. Namun hal ini tentu dapat menyebabkan mutu dan kualitas bawang putih mengalami penurunan. Selain itu, pengeringan dengan teknik ini tentunya sangat tergantung dengan kondisi cuaca saat penjemuran. Saat cuaca cerah penjemuran dapat berlangsung dengan baik, tetapi sebaliknya saat cuaca mendung atau bahkan hujan, penjemuran sama sekali tidak dapat dilakukan (Catur, 1991).

Alat pengering *hybrid* tipe rak berputar merupakan alat pengering buatan yang menggunakan konsep pengeringan secara berputar dengan 2 sumber panas, yakni dengan sinar matahari langsung serta panas dari pembakaran biomassa. Menurut Jumari (2005), pengeringan pada *rotary dryer* dilakukan pemutaran berkali-kali sehingga tidak hanya permukaan atas yang mengalami proses pengeringan, namun juga pada seluruh bagian yaitu atas dan bawah secara bergantian, sehingga pengeringan yang dilakukan oleh alat ini lebih merata dan lebih banyak mengalami penyusutan. Bawang putih yang telah diiris dan dikeringkan hingga siap digiling menjadi bubuk memiliki perbedaan nilai ekonomis yang sangat tinggi jika dibandingkan dengan yang hanya dikeringkan di bawah sinar matahari baik yang dihamparkan di atas terpal maupun dengan cara digantung.

Pengeringan bahan bubuk bawang putih menggunakan alat pengering akan memberikan dampak pada produktivitas, efektivitas dan hasil yang lebih tinggi dibandingkan dengan menggunakan cara konvensional. Selain itu, proses pengeringan ini akan berdampak langsung terhadap nilai

ekonomi yang akan dihasilkan serta biaya proses yang dibutuhkan. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian dengan judul Analisis Teknis dan Ekonomi Pada Pengeringan Bahan Bubuk Bawang Putih (*Allium sativum L.*) Menggunakan Alat Pengering *Rotary Dryer* untuk mengetahui dampak dari aspek teknis serta dampak ekonomis dari pengeringan bahan bubuk bawang putih iris menggunakan alat pengering *rotary dryer*.

Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah melakukan analisis teknis dan ekonomi serta kelayakan penggunaan alat pengering *rotary dryer* untuk pengeringan bahan bubuk bawang putih.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: alat pengering *hybrid* tipe rak berputar, termodigital, timbangan analitik, timbangan analog, *higrometer*, loyang, nampan, jangka sorong, pisau, kamera, thermometer bola basah dan bola kering, *stopwatch*, *moisture analyzer*, alat pengiris bawang putih dan alat tulis.

Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bawang putih sebanyak 5,82 Kg.

Metode

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimental yang dilaksanakan di laboratorium. Pengujian ini dilakukan menggunakan metode konvensional dan alat pengering *hybrid* tipe rak berputar. Ketebalan irisan bahan adalah 1 mm dan 3 mm, yang dikeringkan pada suhu 55°C untuk alat pengering *rotary dryer* sampai kadar air bahan konstan.

Analisis dilakukan terhadap aspek teknis berupa suhu pengeringan dan RH (°C, %), kadar air bahan (%), rendemen (%), kapasitas kerja alat (Kg/jam), efektivitas (%), dan efisiensi (%). Selain itu juga dilakukan analisis pengeringan bahan bubuk bawang putih menggunakan alat tersebut.

Persamaan-Persamaan

1. Kadar air bahan (%)

$$KA(bb) = \frac{W1-W2}{W1} \times 100\% \dots\dots\dots(1)$$

$$KA(bk) = \frac{W1-W2}{W2} \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

Dimana:
 KA(bb) = Kadar air basis basah (%)
 KA(bk) = Kadar air basis kering (%)
 W1 = Berat awal bahan (g)
 W2 = Berat akhir bahan (g)

2. Rendemen (%)

$$R = \frac{Wb}{Wa} \times 100\% \dots\dots\dots(3)$$

Dimana:
 R = Rendemen (%)
 Wa = Berat bawang putih awal (g)
 Wb = Berat bawang putih akhir (g)

3. Kapasitas kerja alat (Kg/jam)

$$K = \frac{W}{t} \dots\dots\dots (4)$$

Dimana :
 K = Kapasitas kerja alat (Kg/jam)
 W = Jumlah berat bahan yang diolah (Kg)
 t = Rata-rata waktu dalam satu kali proses pengolahan (jam)

4. Efektivitas (%)

$$\text{Efektivitas} = \frac{Ka}{\text{waktu pengeringan}} \dots\dots\dots(5)$$

Dimana:
 Efektivitas = Efektivitas kerja alat (%)
 Ka = Kadar air (%)
 Waktu pengeringan = Lama pengeringan (jam)

5. Efisiensi kerja alat (%)

$$Ef = \frac{Ce}{Ct} \times 100\% \dots\dots\dots(6)$$

Dimana:
 Ef = Efisiensi kinerja alat (%)
 Ce = Kapasitas efektif(Kg)
 Ct = Kapasitas teoritis (Kg)

6. B/C Ratio

$$\sum_{t=1}^{t=n} \frac{Bt}{(1+i)^t} - \frac{Ct}{(1+i)^t} \dots\dots\dots(7)$$

Dimana :
 Bt = Manfaat tahun t (Rp)
 Ct = Cost tahun t (Rp)
 T = Tahun waktu
 i = Suku bunga = 3,5%

7. Net present Value (NPV)

NVP =

$$\sum_{i=1}^n \frac{NBi}{(1+i)^n} \dots\dots\dots(8)$$

Dimana :
 NPV = Net Present Value
 NB = Net Benefit = benefit-cost
 I = Discount factor = 3,5%
 N = Tahun (waktu)

8. Internal rate of return (IRR)

$$IRR = i' + (i'' - i') \frac{NVP''}{NVP'' - NVP'} \dots\dots\dots(9)$$

Dimana :
 i' = Tingkat suku bunga pada percobaan pertama (%)
 i'' = Tingkat suku bunga pada percobaan kedua (%)
 NVP' = Nilai sekarang bersih pada i' (Rp)
 NVP'' = Nilai sekarang bersih pada i'' (Rp)

9. Break event point (BEP)

a. Atas dasar penjualan dalam unit

$$BEP (Q) = \frac{FC (Rp)}{P \frac{VC}{Q}} \dots\dots\dots(10)$$

b. Atas dasar penjualan dalam rupiah

$$BEP (Rp) = \frac{FC (Rp)}{1 - \frac{VC}{TR(Rp)}} \dots\dots\dots (11)$$

Dimana :

P = Harga jual per unit (Rp)
 Q = Jumlah produk yang dihasilkan
 FC = Biaya tetap penelitian (Rp)
 VC = Biaya variabel pada saat penelitian (Rp)
 TR = Total penerimaan (Rp)

10. Tingkat efisiensi ekonomi

$$E = \frac{O}{I} \times 100\% \dots\dots\dots(12)$$

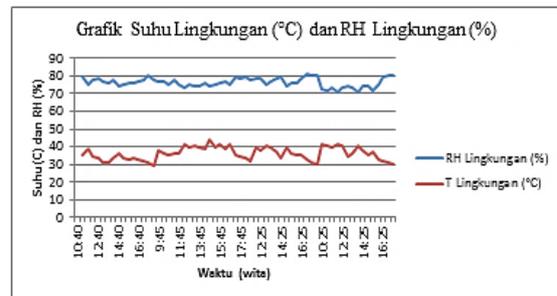
Dimana :
 E = Efisiensi

O = Penerimaan
 I = Pengeluaran

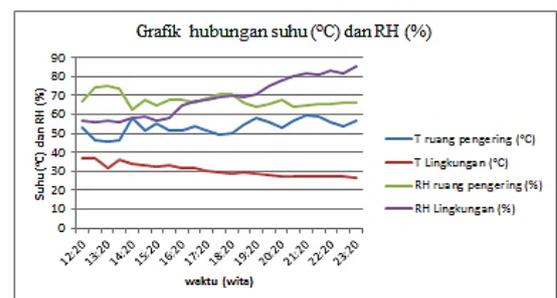
HASIL DAN PEMBAHASAN

Suhu Pengeringan dan RH

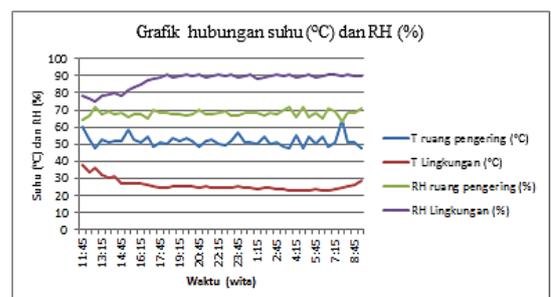
Suhu pengeringan dan RH merupakan dua faktor yang berpengaruh besar terhadap proses pengeringan suatu bahan. Semakin tinggi suhu pengeringan, maka RH akan rendah sehingga lama pengeringan akan semakin cepat dan begitu pun sebaliknya. Namun jika suhu pengeringan yang digunakan terlalu tinggi, maka akan mengakibatkan penurunan gizi dan perubahan warna dari produk yang dikeringkan (Asgar, 2008). Berikut grafik suhu pengeringan dan RH :



Gambar 1. Grafik suhu dan RH lingkungan pada perlakuan konvensional dengan ketebalan 1 mm dan 3 mm



Gambar 2. Grafik suhu dan RH pada perlakuan suhu 55 °C dan ketebalan 1 mm



Gambar 3. Grafik suhu dan RH pada perlakuan suhu 55 °C dan ketebalan 3 mm

Pengeringan bahan bubuk bawang putih menggunakan metode konvensional dapat dilihat pada Gambar (1) terjadi turun naik suhu lingkungan yang disebabkan karena suhu lingkungan yang tidak mampu dikontrol dan berpengaruh nyata terhadap RH lingkungan. Suhu lingkungan ini sangat bergantung pada kondisi cuaca saat proses pengeringan berlangsung. Selain itu, sinar matahari yang terhalangi oleh benda-benda disekitar tempat pengeringan cukup mempengaruhi suhu lingkungan yang sampai kepada bahan. Proses pengeringan dengan metode konvensional hanya dilakukan pada siang hari sehingga menghabiskan waktu selama 4 hari untuk dapat mencapai massa bahan yang konstan.

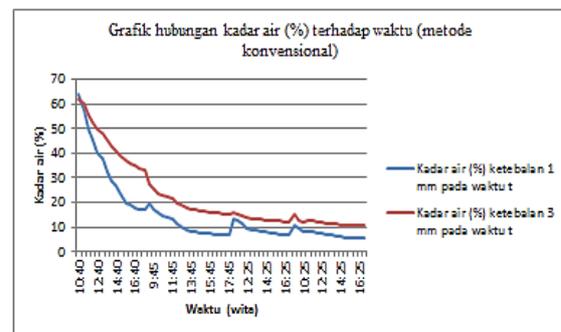
Pada pengeringan menggunakan alat pengering *rotary dryer*, suhu pengeringan memiliki 2 jenis yakni suhu ruang pengering dan suhu lingkungan. Pada Gambar (2) dan (3) di atas dapat dilihat bahwa suhu lingkungan mengalami peningkatan pada saat pagi hari menjelang siang dan mulai mengalami penurunan pada sore hari hingga malam hari. Hal ini kemudian berpengaruh terhadap RH lingkungan. Semakin tinggi suhu ruang maupun lingkungan, maka semakin rendah RH di dalam ruang pengering maupun lingkungan.

Suhu lingkungan rata-rata pada perlakuan suhu 55 °C dengan ketebalan 1 mm dan 3 mm suhu rata-rata lingkungannya masing-masing sebesar 30.55 °C dan 26.15 °C. Suhu ruang pengering akan mengalami kenaikan ketika biomassa ditambahkan pada tungku pembakaran dan suhu ruang pengering akan kembali turun seiring dengan semakin sedikitnya sisa biomassa yang belum terbakar secara penuh di dalam tungku pembakaran.

Tidak stabilnya suhu ruang pengering di atas tentu akan sangat mempengaruhi proses penurunan kadar air bahan. Lama pengeringan bahan juga sangat dipengaruhi oleh suhu pengeringan yang diberikan kepada bahan. Pada penelitian ini, perlakuan suhu 55 °C dengan ketebalan 1 mm membutuhkan waktu pengeringan paling cepat yakni selama 11 jam dan pengeringan dengan metode konvensional membutuhkan waktu paling lama yakni selama 78 jam sejak pengeringan dimulai.

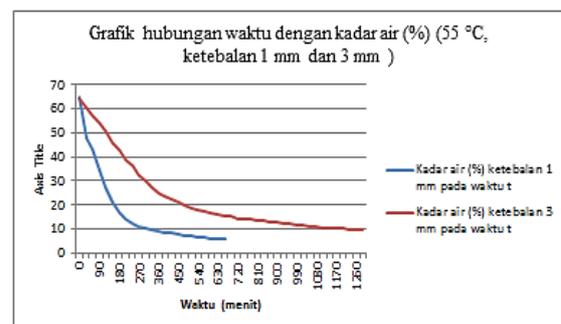
Kadar Air

Kecepatan penurunan kadar air bahan sangat bergantung pada tinggi suhu pengeringan. Selain itu, ketebalan bahan yang dikeringkan juga berpengaruh terhadap penurunan kadar air bahan. Penurunan kadar air menggunakan metode konvensional dapat diamati dari Gambar (4). Dari gambar tersebut dapat diamati bahwa kadar air bahan mengalami penurunan seiring berjalannya proses pengeringan. Kadar air awal bahan pada ketebalan 1 mm sebesar 63,66% dan menjadi sebesar 5,58% pada akhir proses pengeringan. Begitu juga pada ketebalan irisan 3 mm, kadar air awal bahan sebesar 61,65% dan menjadi sebesar 10,53% pada akhir proses pengeringan.



Gambar 4. Grafik hubungan kadar air (%) terhadap waktu dengan metode konvensional ketebalan 1 mm dan 3 mm

Akan tetapi, dapat dilihat dari grafik bahwa setiap bahan mulai dikeringkan pada hari berikutnya, terjadi kenaikan massa bahan yang menyebabkan kadar air juga mengalami kenaikan dikarenakan kelembaban yang cukup tinggi di malam hari dan menyerap ke dalam bahan. Hal inilah yang menyebabkan massa bahan kembali meningkat.



Gambar 5. Grafik hubungan kadar air (%) terhadap waktu dengan perlakuan suhu 55 °C, ketebalan 1 mm dan 3 mm

Pada pengeringan bahan bubuk bawang putih menggunakan rotary dryer, penurunan kadar air paling tajam terjadi pada ketebalan irisan 1 mm. Hal ini dapat dilihat pada Gambar (5). Penurunan kadar air yang tajam diawal-awal pengeringan tidak terlepas dari pengaruh ketebalan irisan bahan yang sangat tipis sehingga menyebabkan lebih cepatnya penguapan kandungan air yang ada di dalam bahan. Selain ketebalan irisan bahan, penurunan kadar air pada bahan juga diakibatkan dari suhu pengeringan yang diberikan. Semakin tinggi suhu ruang pengering maka semakin tinggi pula penguapan kadar air bahan yang diuapkan sehingga kadar air pada bahan menjadi berkurang (Islami, 2017). Suhu pengeringan pada penelitian ini berasal dari 2 sumber panas, yakni panas matahari yang merambat masuk ke dalam ruang pengering dan panas yang bersumber dari pembakaran biomassa.

Rata-rata kadar air awal bahan sebesar 63,21%. Perlakuan bahan dengan ketebalan 1 mm suhu 55 °C memiliki kadar air akhir sebesar 5,88%. Sedangkan pada ketebalan 3 mm dengan suhu 55 °C kadar air akhirnya sebesar 9,52%. Kadar air akhir yang lebih tinggi pada ketebalan 3 mm dibandingkan 1 mm disebabkan karena air di dalam bahan dengan ketebalan 3 mm lebih sulit diuapkan daripada dengan ketebalan irisan bahan 1 mm. Untuk diketahui bahwa perhitungan kadar air pada waktu t pada penelitian ini menggunakan data massa bahan pada waktu t, sehingga untuk metode konvensional sangat rentan terhadap kehilangan massa bahan karena faktor luar yang sulit dikendalikan

Rendemen

Tabel 1. Nilai rendemen pengeringan pada metode konvensional dan rotary dryer

Suhu	Rendemen (%)	
	1 mm	3 mm
55 °C	35.18	36.31
Konvensional	36.36	38.38

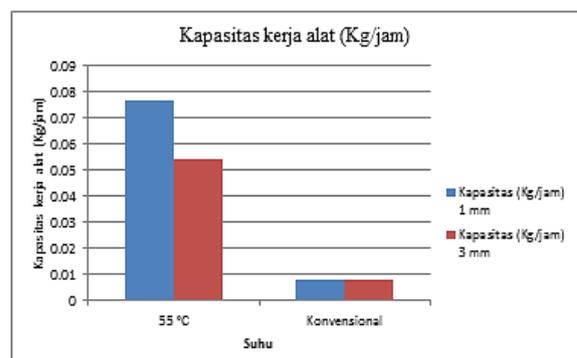
Rendemen merupakan persentase dari bagian bahan baku yang dapat digunakan atau dimanfaatkan dengan total bahan baku. Nilai rendemen hasil pengeringan sangat bergantung pada kandungan air yang ada di dalam bahan.

Sehingga suhu pengeringan berpengaruh nyata terhadap nilai rendemen suatu bahan karena dapat berpengaruh nyata terhadap turunnya kadar air suatu bahan pangan (Yuniarti, dkk., 2010). Pada penelitian ini, dapat kita lihat nilai rendemen dari setiap perlakuan bahan.

Berdasarkan Tabel 1, nilai rendemen pada perlakuan bahan dengan 55 °C dan pada metode konvensional dengan ketebalan masing-masing 1 mm dan 3 mm yakni secara berurutan sebesar 35,18%, 36,36%, 36,31% dan 38,38%. Nilai rendemen sebesar 38,38% artinya bahan mengalami kehilangan massa sebesar 61,62% selama proses pengeringan berlangsung. Pengeringan dengan metode konvensional atau penjemuran langsung di bawah sinar matahari langsung memiliki potensi lebih besar mengalami kehilangan massa dikarenakan adanya faktor-faktor eksternal yang sulit untuk dikendalikan.

Kapasitas Kerja Alat

Kapasitas kerja alat merupakan jumlah kapasitas yang dapat diproduksi oleh alat persatuan waktu. Berdasarkan Gambar 6, kapasitas kerja alat paling tinggi ialah pada perlakuan bahan dengan suhu 55 °C dengan ketebalan 1 mm yakni sebesar 0,077 Kg/jam. Artinya setiap 1 jam pengeringan maka massa bahan baku yang dapat dikeringkan yakni sebesar 0,077 Kg. Kemudian bahan yang diberikan perlakuan suhu 55 °C dengan ketebalan 3 mm memiliki kapasitas kerja alat yakni sebesar 0,054 Kg/jam. Sedangkan kapasitas kerja alat paling rendah terjadi pada perlakuan bahan dengan metode konvensional ketebalan 1 mm dan 3 mm berturut-urut sebesar 0,0077 Kg/jam dan 0,0081 Kg/jam.



Gambar 6. Kapasitas kerja alat (Kg/jam) pada setiap perlakuan

Dari data dan Gambar (6) dapat dilihat bahwasanya suhu yang digunakan dan ketebalan bahan yang dikeringkan berpengaruh nyata terhadap kapasitas kerja alat dikarenakan dua hal ini menentukan lama waktu pengeringan yang dibutuhkan untuk mencapai massa bahan konstan. Untuk pengeringan dengan metode penjemuran langsung di bawah sinar matahari nilai kapasitas kerja alatnya paling kecil karena suhu pengeringan yang rendah dan tidak bisa dikonstantakan. Selain itu pengeringan hanya bisa dilakukan pada saat siang hari. Hal inilah yang menyebabkan pengeringan konvensional membutuhkan waktu yang cukup lama dibandingkan dengan penggunaan alat yang dapat terus beroperasi tanpa harus terkendala oleh cuaca dan waktu.

Efektivitas

Dari segi efektivitas, penggunaan alat pengering *rotary dryer* untuk mengeringkan bawang putih iris cukup efektif dibandingkan dengan pengeringan secara konvensional atau penjemuran langsung di bawah sinar matahari. Hal ini dapat disimpulkan dari beberapa indikator berupa suhu yang lebih seragam pada pengeringan *rotary dryer*, adanya rak memudahkan proses pengeringan, memiliki 2 sumber panas, kualitas yang lebih terjaga, serta hasil pengeringan yang lebih merata. Proses pengeringan lebih cepat dengan menggunakan *rotary dryer* yakni pada rentang 11-21,5 jam sampai massa bahan konstan. Sedangkan pengeringan dengan metode konvensional membutuhkan waktu selama 78 jam sejak pengeringan berlangsung.

Akan tetapi, ruang pengering pada *rotary dryer* yang terlalu luas menyebabkan energi panas yang masuk ke dalam ruang pengering tidak dimanfaatkan secara maksimal untuk mengeringkan bahan. Selain itu juga, pembakaran biomassa berupa cangkang kemiri menimbulkan asap dan polusi yang sangat tebal sehingga membuat pernafasan dan penglihatan operator terganggu ketika melakukan pengeringan.

Dari hasil perhitungan perbandingan antara hasil kadar air dengan waktu yaitu tingkat efektivitas alat pengering *rotary dryer* paling tinggi yakni pada perlakuan suhu 55°C

dengan ketebalan 1 mm yakni sebesar 0,534%. Sedangkan ketebalan 3 mm sebesar 0,464%. Tingkat efektivitas paling rendah yakni pada perlakuan pengeringan dengan metode konvensional dengan ketebalan 1 mm yakni sebesar 0,071% dan ketebalan 3 mm sebesar 0,135%. Hal ini disebabkan karena waktu yang dibutuhkan untuk mencapai kadar air yang konstan paling lama dibandingkan dengan pengeringan menggunakan alat pengering *rotary dryer*.

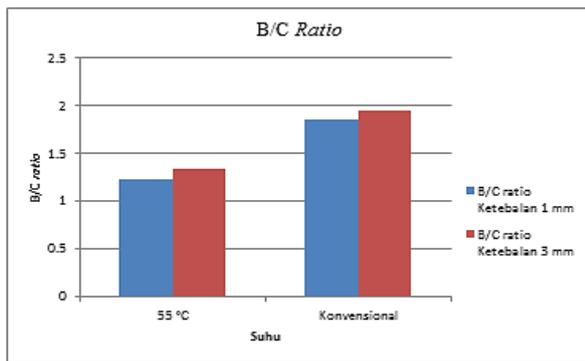
Efisiensi Kerja Alat

Efisiensi alat adalah besar nilai persentase yang dihasilkan dari perbandingan antara kapasitas efektif dengan kapasitas teoritis. Pada penelitian ini, didapatkan nilai kapasitas teoritis dari pengering *rotary dryer* sebesar 23,466 Kg. Untuk kapasitas efektif pada ketebalan 1 mm yakni sebesar 2,4 Kg dan untuk ketebalan 3 mm sebesar 3,2 Kg. Sehingga didapatkan bahwa nilai efisiensi dari alat pengering *rotary dryer* dengan ketebalan 1 mm sebesar 10,227%. Sedangkan efisiensi alat dengan ketebalan 3 mm sebesar 13,636%. Untuk nilai efisiensi yang didapatkan lebih besar dari 80%, maka efisiensi penggunaan alat tinggi. Sedangkan untuk nilai efisiensi yang diperoleh kurang dari 80%, maka efisiensi dari penggunaan alat rendah.

Dari data di atas dapat kita ketahui bahwa efisiensi penggunaan alat pengering *rotary dryer* untuk mengeringkan satu lapis bawang putih iris dengan ketebalan masing-masing 1 mm dan 3 mm sangat rendah. Nilai efisiensi kerja alat untuk metode konvensional tidak dimunculkan pada pembahasan ini, dikarenakan pengeringan metode konvensional tidak memiliki nilai standar kapasitas teoritis.

B/C Ratio

Metode *B/C Ratio* sering digunakan dalam tahap-tahap awal evaluasi perencanaan investasi atau sebagai analisis tambahan dalam rangka memvalidasi hasil evaluasi yang telah dilakukan dengan metode lainnya.



Gambar 7. Nilai B/C ratio pada setiap perlakuan

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan, maka diperoleh penerimaan dan biaya masing-masing perlakuan. Kemudian dari data tersebut maka diperoleh nilai B/C ratio dari setiap perlakuan yang dapat dilihat pada Gambar 7. Dari gambar di atas dapat kita ketahui bahwa nilai B/C ratio untuk perlakuan suhu 55 °C dengan ketebalan 1 mm dan 3 mm masing-masing sebesar 1,23 dan 1,34. Kemudian nilai B/C ratio pada pengeringan secara konvensional untuk ketebalan 1 mm dan 3 mm masing-masing sebesar 1,86 dan 1,95. Dari data tersebut dapat diketahui bahwa semua perlakuan baik menggunakan alat pengering *rotary dryer* maupun secara konvensional memiliki nilai B/C ratio > 1 sehingga dapat disimpulkan bahwa semua perlakuan tersebut layak untuk dijalankan.

Net Present Value (NPV)

Net present value (NPV) merupakan besarnya selisih antara nilai sekarang investasi dengan nilai penerimaan kas bersih dimasa yang akan datang. Untuk perhitungan NPV pada penelitian ini digunakan nilai A/P pada tabel bunga majemuk. Tingkat suku bunga yang digunakan untuk menghitung nilai NPV atau nilai pada masa sekarang ialah berdasarkan suku bunga yang berlaku di bank pada masa sekarang sehingga digunakan suku bunga sebesar 3,5%. Berdasarkan perhitungan pada penelitian ini, didapatkan nilai NPV pada pengeringan dengan menggunakan *rotary dryer* yakni sebesar Rp.714.495,-. Sedangkan pada pengeringan secara konvensional sebesar Rp.17.094,-. Dari hasil perhitungan di atas, bahwa nilai NPV pada penelitian ini lebih besar dari 0. Namun, pada pengeringan secara konvensional memiliki nilai NVP yang lebih

kecil dibandingkan dengan pengeringan menggunakan *rotary dryer*. Artinya investasi yang akan dijalankan untuk mengeringkan bawang putih iris dengan menggunakan *rotary dryer* akan lebih mendatangkan keuntungan daripada secara konvensional sehingga usaha ini dapat direkomendasikan untuk dijalankan.

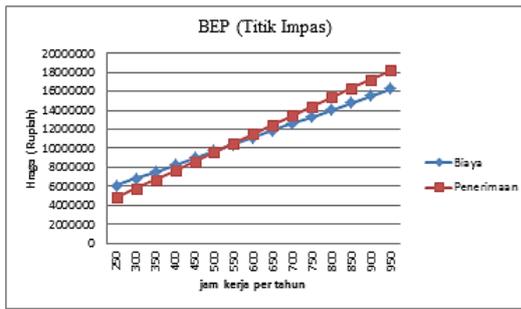
Internal Rate Of Return (IRR)

Menurut Arwinda (2019), *internal rate of return* (IRR) merupakan kemampuan *cash flow* dalam mengembalikan investasi yang dijelaskan dalam bentuk % per periode waktu. Kriteria kelayakan suatu usaha dengan menggunakan nilai IRR ialah jika nilainya > 1 maka suatu usaha tersebut layak untuk dilakukan. Jika nilai IRR nya < 1 maka usaha tersebut tidak layak untuk dilakukan. Semakin tinggi nilai IRR maka semakin tinggi pula tingkat investasi yang ditanamkan.

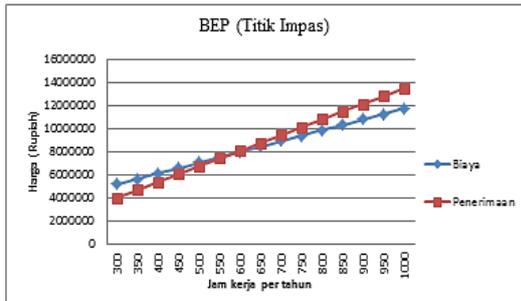
Untuk melakukan perhitungan IRR maka dibutuhkan tingkat suku bunga kedua yakni sebesar 5%. Kemudian dari data suku bunga kedua tersebut dihitung nilai NPV pada suku bunga kedua sehingga diperoleh nilai sebesar Rp.1.133.542,- pada pengeringan menggunakan *rotary dryer*. Sedangkan pada pengeringan dengan cara konvensional sebesar Rp.25.407,-. Dari hasil perhitungan NPV pada suku bunga pertama dan NPV pada suku bunga kedua tersebut, maka diperoleh dari perhitungan nilai IRR pada pengeringan bahan bubuk bawang putih iris menggunakan alat pengering *rotary dryer* yakni sebesar 7,59%. Artinya kita dapat menaikkan bunga sampai pada keuntungan 7,59%, jika bunga pinjaman di bank melebihi angka tersebut maka usaha pengeringan bahan bubuk bawang putih iris menggunakan alat pengering *rotary dryer* ini tidak layak lagi diusahakan. Sedangkan untuk pengeringan secara konvensional nilai IRR nya sebesar 8,08%. Semakin tinggi bunga pinjaman di bank maka keuntungan yang diperoleh dari usaha ini akan semakin kecil.

Break Event Point (BEP)

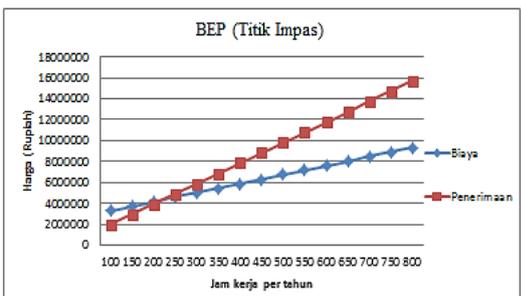
Berikut grafik titik impas pada masing-masing perlakuan bahan :



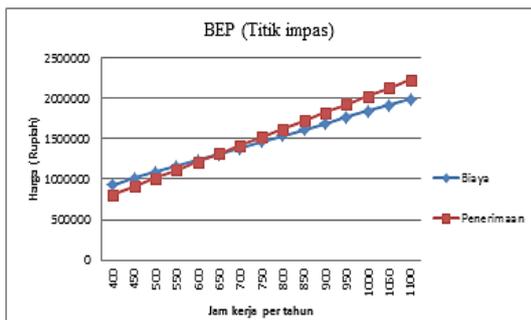
Gambar 8. Grafik BEP pada ketebalan 1 mm dan 55 °C



Gambar 9. Grafik BEP pada ketebalan 3 mm dan 55 °C



Gambar 10. Grafik BEP pada ketebalan 3 mm dan 55 °C kapasitas penuh



Gambar 11. Grafik BEP pada ketebalan 3 mm metode konvensional

Berdasarkan data biaya tetap dan biaya variabel yang telah ditentukan kemudian dilakukan perhitungan BEP (titik impas) pada perlakuan menggunakan pengering *rotary dryer* ditambah dengan 1 perlakuan bahan dengan asumsi kapasitas penuh serta perlakuan

secara konvensional sebagai pembandingan. Hasil perhitungan untuk nilai titik impas BEP dapat dilihat pada Gambar (8) - (9) di atas. Harga jual bawang putih iris kering per 1 pcs dengan berat 300 gram ialah sebesar Rp.75.000.

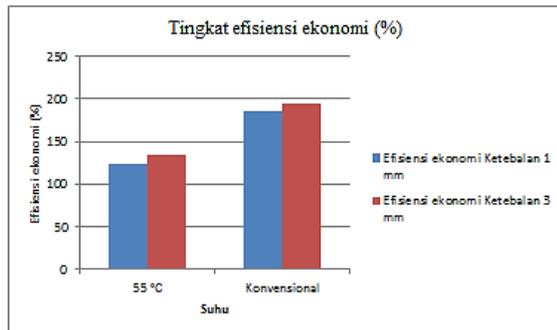
Untuk perlakuan bahan dengan suhu 55 °C dengan ketebalan bahan 1 mm diperoleh nilai titik impas yaitu pada jam kerja 522,4 Jam/tahun dan 40,1 Kg/tahun. Sedangkan perlakuan bahan dengan 3 mm dan suhu 55 °C mengalami titik impas pada 576,5 Jam/tahun 31,1 Kg/tahun. Untuk asumsi kapasitas penuh yang dimana massa bahan total yang dikeringkan ialah 23,466 Kg dengan ketebalan 1 mm dan suhu 55 °C mengalami titik impas yaitu pada jam kerja selama 221,0 Jam/tahun dan jumlah produk sebesar 17,3 Kg/tahun. Sedangkan untuk pengeringan bahan dengan cara konvensional mengalami titik impas yaitu pada jam kerja selama 634,4 Jam/tahun dan jumlah produk sebanyak 5,2 Kg/tahun.

Dari data di atas dapat diketahui berapa jam kerja dan jumlah produk bawang putih iris yang harus diproduksi pertahunnya untuk mencapai titik impas dan tidak mengalami kerugian dan keuntungan. Untuk mendapatkan keuntungan pada usaha pengeringan bahan bubuk bawang putih iris menggunakan *rotary dryer* maupun metode konvensional maka harus melakukan produksi melebihi titik impas jam kerja dan produk yang dihasilkan harus melebihi jumlah produksi titik impas. Usaha pengeringan bahan bubuk bawang putih iris menggunakan *rotary dryer* akan lebih cepat mendapatkan keuntungan ketika usaha tersebut lebih cepat melampaui titik impasnya pertahun.

Efisiensi Ekonomi

Perhitungan efisiensi ekonomi dilakukan dengan membandingkan hasil penjualan bawang putih iris dengan biaya produksi total yang dikeluarkan. Dapat dikatakan bahwa efisiensi adalah penggunaan *input* terbaik untuk memproduksi *input*. Suatu usaha dikatakan efisien jika memiliki nilai diatas 100%. Berdasarkan hasil perhitungan, maka efisiensi ekonomi pada masing-masing perlakuan bahan yakni pada ketebalan bahan 1 mm dan 3 mm dengan suhu 55 °C sebesar

1,23,45% dan 134,16%. Tingkat efisiensi pada pengeringan dengan metode konvensional pada perlakuan ketebalan 1 mm dan 3 mm masing-masing sebesar 186,16% dan 195,43%. Perbedaan nilai efisiensi ekonomi ini terjadi dikarenakan massa bahan akhir hasil produksi, penerimaan serta pengeluaran selama proses pengeringan berlangsung pada masing-masing perlakuan bahan yang berbeda-beda.



Gambar 12. Tingkat efisiensi ekonomi (%)

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan dan pembahasan yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan bahwa pengeringan bahan bubuk bawang putih (*Allium sativum L.*) dengan menggunakan alat pengering *rotary dryer* layak secara analisis teknis berdasarkan parameter kadar air, rendemen, kapasitas kerja alat, efektivitas yang dihasilkan. Sedangkan dari parameter efisiensi kerja alat tidak layak dikarenakan nilai yang dihasilkan sangat rendah yakni < 80%. Perlakuan yang terbaik adalah penggunaan suhu pengeringan 55 °C dengan ketebalan bahan 1 mm.

Dari hasil analisis ekonomi diketahui bahwa pengeringan bahan bubuk bawang putih (*Allium sativum L.*) dengan menggunakan alat pengering *rotary dryer* layak secara analisis ekonomi berdasarkan parameter *Benefict Cost Ratio*, *Net Present Value*, *Internal Rate of Return*, *Break Event Point* dan tingkat efisiensi ekonomi. Perlakuan yang terbaik berdasarkan analisis ekonomi ialah pengeringan bahan menggunakan suhu 55 °C dengan ketebalan bahan 3 mm.

Saran

Diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai pengeringan bahan bubuk bawang putih (*Allium sativum L.*) menggunakan alat pengering *rotary dryer* khususnya pada aspek analisis teknis dan ekonomi dengan memperbesar kapasitas dari alat agar nantinya bisa menambah volume produksi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih penulis sampaikan kepada kedua orang tua, dosen pembimbing, tim penelitian serta segenap pihak yang telah memberikan semangat dan dukungan bagi penulis sehingga karya ini bisa diselesaikan.

DAFTAR REFERENSI

- Asgar, A. dan D. Musaddad. 2008. Pengaruh Media, Suhu, dan Lama *Blansing* Sebelum Pengeringan Terhadap Mutu Lobak Kering. *J. Hort.* 18(1): 87-94.
- Badan Pusat Statistika. 2017. *Statistik Indonesia 2017*.
- Badan Pusat Statistika. 2019. *Statistik Hortikultura 2019*.
- Catur, D. S. 1991. Studi Pengeringan Bawang Merah (*Allium ascalonicum L.*) Dengan Menggunakan Ruang Berpembangkit Vorteks. *J. Hort.* 12(1) : 48-55.
- Husna, A., R. Khatir, K. Siregar. 2017. Karakteristik Pengeringan Bawang Putih (*Allium sativum L.*) Menggunakan Pengering Oven. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian Unsyiah*.2(1).
- Islami, R., Murad., A. Priyati. 2017. Karakteristik Pengeringan Bawang Merah (*Alium Ascalonicum. L*) Menggunakan Alat Pengering ERK (*Greenhouse*). *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian dan Biosistem*.5(1).
- Jumari, A. dan Purwanto A. 2005. *Design Of Rotary Dryer For Improving The Quality Of Product Of Semi Organik Phosphate Fertilizer*. Jurusan Teknik Kimia F.T.UNS : Solo.
- Yuniarti, N., D. Syamsuwida dan A. Aminah. 2010. Pengaruh Penurunan Kadar Air Terhadap Perubahan Fisiologi dan Kandungan Biokimia Benih Eboni

*(Diospyros celebica bahk.). Jurnal
Penelitian Hutan Tanaman. 5(3) : 191-
198.*